

ELECTRONIC CAMERA AND ITS PHOTOMETRIC VALUE CALCULATION METHOD

Publication number: JP2002232772 (A)

Publication date: 2002-08-16

Inventor(s): GOTANDA YOSHIHARU

Applicant(s): FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:

- international: G03B7/097; G03B7/16; G03B19/02; H04N5/235; H04N9/73; H04N101/00;
G03B7/091; G03B7/16; G03B19/02; H04N5/235; H04N9/73; (IPC1-7): H04N5/235;
G03B7/097; G03B7/16; G03B19/02; H04N9/73; H04N101/00

- European:

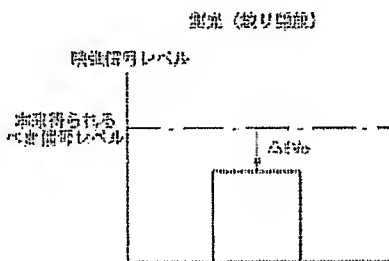
Application number: JP20010022599 20010131

Priority number(s): JP20010022599 20010131

Abstract of JP 2002232772 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To exclude an effect due to a reduction in aperture-dependent sensitivity.

SOLUTION: In a calculation method of metering value for electronic camera, when an open aperture is set at photometry, a photometric value EV is calculated by using a deemed aperture value $AV_0 + \Delta AV_0$ that corrects the actual open aperture value AV_0 . A correcting value ΔEV_0 is added to the photometric value EV to correct the error in the photometric value due to a reduction in the aperture dependent sensitivity. If a shutter speed is set at TV_a , the photometric value EV becomes $EV = AV_0 + \Delta AV_0 + TV_a + EV_0$. Accordingly, the effect of the reduction in the aperture dependent sensitivity can be excluded and a relatively correct photometric value can be obtained.



露光時の現実の絞り値 (AV値) $= AV_0$
 露光時のみなし絞り値 (AV値) $= AV_0 + \Delta AV_0$
 露光時のシャッタ速度 (TV値) $= TV_a$
 露光時のみなし露光値 (EV値) $= AV_0 + \Delta AV_0 + TV_a$
 露光時の補正値の露光値 (EV値) $= AV_0 + \Delta AV_0 + TV_a + \Delta EV_0$

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-232772

(P2002-232772A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チーエムコード [*] (参考)
H 0 4 N 5/235		H 0 4 N 5/235	2 H 0 0 2
G 0 3 B 7/097		G 0 3 B 7/097	2 H 0 5 4
7/16	1 0 1	7/16	5 C 0 2 2
19/02		19/02	5 C 0 6 6
H 0 4 N 9/73		H 0 4 N 9/73	A
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-22599(P2001-22599)

(22) 出願日 平成13年1月31日 (2001.1.31)

(71) 出願人 000003201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 五反田 芳治

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写

真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100080322

弁理士 牛久 健司 (外2名)

Fターム (参考) 2H002 AB04 CC36 CD08 EB02 EB09

EB11 FB24 GA33 GA44 JA07

2H054 AA01

5C022 AA13 AB00 AB12 AB15 AB17

AB22 AC42

5C066 AA01 EA13 FA02 KM02 KM10

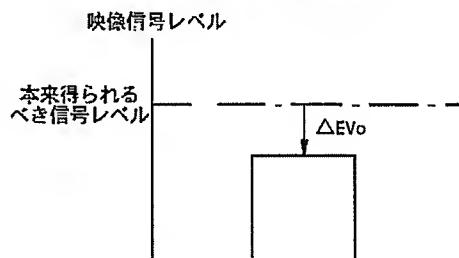
(54) 【発明の名称】 電子カメラおよびその測光値算出方法

(57) 【要約】

【目的】 絞り依存感度低下による影響を排除する。

【構成】 測光時において開放絞りが設定されると、現実の開放絞り値 AV_o が補正されたみなし絞り値 $AV_o + \Delta AV_o$ を用いて測光値 EV が算出される。また、絞り依存感度低下による測光値の誤差を補正するためにその補正值 ΔEV_o が測光値 EV に加算される。シャッター速度を TV_a とすると、測光値 EV は、 $EV = AV_o + \Delta AV_o + TV_o + EV_o$ となる。絞り依存感度低下の影響を排除でき、比較的正確な測光値が得られる。

測光 (絞り開放)



測光時の現実の絞り値 (AV値) = AV_o

測光時のみなし絞り値 (AV値) = $AV_o + \Delta AV_o$

測光時のシャッター速度 (TV値) = TV_a

測光時のみなし測光値 (EV値) = $AV値 + TV値$

= $AV_o + \Delta AV_o + TV_a$

測光時の補正值の測光後 (EV値) = $AV_o + \Delta AV_o + TV_a - \Delta EV_o$

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像素子を含む撮像手段、設定されたシャッタ速度に応じた時間の間上記固体電子撮像素子を露光するシャッタ手段、複数の絞り値のうち1つの絞り値の設定が可能な絞り、測光処理において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正する第1の絞り値補正手段、ならびに上記第1の絞り値補正手段によって補正されたみなし絞り値および設定された上記シャッタ速度にもとづいて、測光値を算出する第1の測光値算出手段、を備えた電子カメラ。

【請求項2】 上記第1の測光値算出手段によって算出された測光値を、設定された絞り値に応じて補正する測光値補正手段をさらに備えた請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項3】 露出制御において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正する第2の絞り値補正手段、ならびに上記第2の絞り値補正手段によって補正されたみなし絞り値および上記第1の測光値算出手段によって算出された測光値にもとづいて露出制御におけるシャッタ速度を決定する決定手段、をさらに備えた請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項4】 ストロボ発光制御手段、上記絞りの開放絞り値を、開放絞り値に応じてみなし開放絞り値に補正する開放絞り値補正手段、および上記開放絞り値補正手段によって補正されたみなし開放絞り値と手ぶれシャッタ速度の限界値にもとづいて、上記ストロボ発光制御手段による制御にしたがってストロボ発光するかどうかを決定するストロボ発光決定手段、をさらに備えた請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項5】 上記絞りの開放絞り値を、開放絞り値に応じてみなし開放絞り値に補正する開放絞り値補正手段、および上記開放絞り値補正手段によって補正されたみなし開放絞り値と開放絞り値におけるシャッタ速度の限界値にもとづいて、複数のプログラム線図の中から使用するべきプログラム線図を決定する手段、をさらに備えた請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項6】 動画モードの設定手段、ならびに上記動画モード設定手段により動画モードが設定されている間、上記第1の絞り値補正手段による補正処理、上記第1の測光値算出手段による測光値算出処理、上記開放絞り値補正手段による補正処理および上記絞り値決定手段による絞り値決定処理を繰り返して上記撮像手段により撮像するように制御する制御手段、をさらに備えた請求項5に記載の電子カメラ。

【請求項7】 上記動画モード設定手段により動画モードが設定されている間において露出制御可能かどうかを、上記開放絞り値補正手段により補正されたみなし開放絞り値および最長シャッタ速度限界値にもとづいて判定する判定手段をさらに備えた請求項6に記載の電子カ

メラ。

【請求項8】 オート・フォーカス用の露出量を算出する算出手段、オート・フォーカス制御時において設定された上記絞りの絞り値を、その設定された絞り値に応じて補正するオート・フォーカス用絞り値補正手段、および上記算出手段により算出されたオート・フォーカス用の露出量と上記オート・フォーカス用絞り値算出手段により補正された絞り値とにもとづいて、複数のオート・フォーカス用のプログラム線図の中から使用するべきオート・フォーカス用のプログラム線図を決定する手段、を備えた請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項9】 露出制御において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正する第3の絞り値補正手段、上記第3の絞り値補正手段により設定された絞り値を用いて露出制御における被写体の測光値を算出する第2の測光値算出手段、および上記第1の測光値算出手段によって算出された測光値と上記第2の測光値算出手段によって算出された測光値とにもとづいて色バランス調整する色バランス調整手段、をさらに備えた請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項10】 被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像素子を含む撮像手段、設定されたシャッタ速度に応じた時間の間上記固体電子撮像素子を露光するシャッタ手段および複数の絞り値のうち1つの絞り値の設定が可能な絞りを備えたカメラにおいて、測光処理において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正し、補正されたみなし絞り値および設定された上記シャッタ速度にもとづいて、測光値を算出する、電子カメラの測光値算出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】この発明は、電子カメラ（電子スチル・カメラ、デジタル・スチル・カメラ、アナログ・ムービー・ビデオ・カメラ、デジタル・ムービー・ビデオ・カメラ、携帯型情報機器に電子カメラの機能を持たせたものを含む）およびその測光値算出方法に関する。

【0002】

【発明の背景】デジタル・スチル・カメラに代表される電子カメラでは、CCDなどの固体電子撮像素子を用いて被写体が撮像される。CCDは、多数のフォトダイオードを含んでいる。これらのフォトダイオードの前方に、フォトダイオードの受光面上に被写体像を結像するためのマイクロ・レンズが各フォトダイオードに対応して設けられている。

【0003】CCDの高画素化に伴い、隣接するフォトダイオードの間隔が小さくなってきている。すなわち、画素の間隔が小さくなってきている。このためにフォトダイオードの前方に設けられてるマイクロ・レンズの曲率が大きくなり、マイクロ・レンズが盛り上がる形状と

なってしまう。

【0004】マイクロ・レンズが盛り上がる形状となってしまうと、マイクロ・レンズの横方向から入射する光がフォトダイオードの受光面に入射しないことがある。したがって、絞りを開放にするほど、CCDに現実に入射する現実の光量は、絞り値にしたがって本来得られるべき光量より少なくなる（絞り依存感度低下）。

【0005】このために、CCDから出力された映像信号にもとづいて測光値を算出しても正確な値が得られないことがある。

【0006】

【発明の開示】この発明は、正確な測光値を得ることを目的とする。

【0007】この発明による電子カメラは、被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像素子を含む撮像手段、設定されたシャッタ速度に応じた時間の間上記固体電子撮像素子を露光するシャッタ手段（機械的なシャッタ、いわゆる電子シャッタなどを含む）、複数の絞り値のうち1つの絞り値の設定が可能な絞り、測光処理において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正する第1の絞り値補正手段、ならびに上記第1の絞り値補正手段によって補正されたみなし絞り値および設定された上記シャッタ速度にもとづいて、測光値を算出する第1の測光値算出手段を備えていることを特徴とする。

【0008】この発明は、上記電子カメラに適した測光値算出方法も提供している。すなわち、被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像素子を含む撮像手段、設定されたシャッタ速度に応じた時間の間上記固体電子撮像素子を露光するシャッタ手段および複数の絞り値のうち1つの絞り値の設定が可能な絞りを備えたカメラにおいて、測光処理において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正し、補正されたみなし絞り値および設定された上記シャッタ速度にもとづいて、測光値を算出するものである。

【0009】この発明によると、測光処理において絞り値およびシャッタ速度が設定される。測光処理において絞り値が設定されると、設定された絞り値に応じて、設定されたその絞り値が絞り依存感度低下を考慮したみなし補正值となるように補正される。補正されたみなし絞り値および設定されたシャッタ速度にもとづいて、測光値が算出される。

【0010】測光処理において設定された絞り値は、その設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正しているので、絞り依存感度低下が生じていても現実には固体電子撮像素子に入力する光量に応じた測光値を算出できる。比較的正確な測光値算出ができるようになる。

【0011】上記第1の測光値算出手段によって算出された測光値を、設定された絞り値に応じて補正する測光

値補正手段をさらに備えてもよい。

【0012】この場合においても絞り依存感度低下を考慮して測光値自体を補正しているので、絞り依存感度低下による悪影響を排除できる。

【0013】露出制御において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正する第2の絞り値補正手段、ならびに上記第2の絞り値補正手段によって補正されたみなし絞り値および上記第1の測光値算出手段によって算出された測光値にもとづいて露出制御におけるシャッタ速度を決定する決定手段をさらに備えることが好ましい。

【0014】露出制御においても、露出制御において設定された絞り値をみなし絞り値に補正し、その補正されたみなし絞り値にもとづいて露出制御におけるシャッタ速度を決定しているので、算出されたシャッタ速度は絞り依存感度低下による悪影響を排除されていることとなる。比較的正確にシャッタ速度を算出できる。

【0015】ストロボ発光制御手段、上記絞りの開放絞り値を、開放絞り値に応じてみなし開放絞り値に補正する開放絞り値補正手段、および上記開放絞り値補正手段によって補正されたみなし開放絞り値と手ぶれシャッタ速度の限界値とにもとづいて、上記ストロボ発光制御手段による制御にしたがってストロボ発光するかどうかを決定するストロボ発光決定手段をさらに備えてもよい。

【0016】ストロボ発光の判定においても絞り依存感度低下の影響を排除できるようになる。比較的正確にストロボ発光の判定ができるようになる。

【0017】上記絞りの開放絞り値を、開放絞り値に応じてみなし開放絞り値に補正する開放絞り値補正手段、および上記開放絞り値補正手段によって補正されたみなし開放絞り値と開放絞り値における（ストロボ非発光時の）シャッタ速度の限界値とにもとづいて、複数のプログラム線図から使用すべきプログラム線図を決定する手段をさらに備えてもよい。

【0018】AEをもつ電子カメラにおいては、所定のプログラム線図にもとづいて撮影時の絞り値およびシャッタ速度が決定される。通常は複数のプログラム線図があり、測光値がある切り換えポイントを超えると一つのプログラム線図から他のプログラム線図にその適用が切り換えられる。プログラム線図の決定時においても上記開放絞り値が補正されているので、比較的正確にプログラム線図を決定できる。

【0019】オート・フォーカス用の露出量を算出する算出手段、オート・フォーカス制御時において設定された上記絞りの絞り値を、その設定された絞り値に応じて補正するオート・フォーカス用絞り値補正手段、および上記算出手段により算出されたオート・フォーカス用の露出量と上記オート・フォーカス用絞り値算出手段により補正された絞り値とにもとづいて、複数のオート・フォーカス用のプログラム線図の中から使用すべきオート

・フォーカス用のプログラム線図を決定する手段を備えてもよい。

【0020】オート・フォーカス機能を有する電子カメラにおいては、オート・フォーカス時において露出量を算出し、算出された露出量を用いてオート・フォーカス用のプログラム線図により絞り値およびシャッタ速度を決定している。通常は複数のオート・フォーカス用のプログラム線図があり、露出量がある切り換えポイントを越えると一のプログラム線図から他のプログラム線図にその適用が切り換えられる。比較的正確にプログラム線図を決定できるようになる。

【0021】露出制御において設定された絞り値を、設定された絞り値に応じてみなし絞り値に補正する第3の絞り値補正手段、上記第3の絞り値補正手段により設定された絞り値を用いて露出制御における被写体の測光値を算出する第2の測光値算出手段、および上記第1の測光値算出手段によって算出された測光値と上記第2の測光値算出手段によって算出された測光値とにもとづいて色バランス調整する色バランス調整手段をさらに備えてもよい。

【0022】上記第1の測光値算出手段によって算出された測光値および上記第2の測光値算出手段によって算出された測光値のいずれもみなし絞り値を用いて算出されるので、比較的正確に色バランス調整できるようになる。

【0023】動画モードの設定手段、ならびに上記動画モード設定手段により動画モードが設定されている間、上記第1の絞り値補正手段による補正処理、上記第1の測光値算出手段による測光値算出処理、上記開放絞り値補正手段による補正処理および上記絞り値決定手段による絞り値決定処理を繰り返して上記撮像手段により撮像するように制御する制御手段をさらに備えてもよい。

【0024】動画モードにおいても比較的正確な測光処理および露出制御ができるようになる。

【0025】上記動画モード設定手段により動画モードが設定されている間において露出制御可能かどうかを、上記開放絞り値補正手段により補正されたみなし開放絞り値、および最長シャッタ速度限界値にもとづいて判定する判定手段をさらに備えてもよい。

【0026】

【実施例の説明】まず、この発明の実施例における補正について説明する。

【0027】(1) 補正の概要

①測光時および露出時の補正

図1は、測光時においてデジタル・スチル・カメラのCCDから出力される映像信号のレベルを示している。

【0028】測光時において被写体を撮像することにより、被写体像を表す映像信号がCCDから出力される。CCDから出力された映像信号を用いて被写体が測光される。

【0029】後述するように、この実施例においてはCCDの受光面の前方に絞りが設けられている。この絞りは、絞り値 $AV_o (=3.1AV)$ の開放絞りと絞り値 $AV_c (=5.5AV)$ の小絞りとの設定が可能である。もちろんさらに多くの絞り値が設定可能であってもよい。測光は開放絞りで行われる。

【0030】上述したように、開放絞りで測光すると絞り依存感度低下によりCCDに入射する光量が、開放絞りで理論上入射する光量よりも少なくなる。この実施例においては、測光時において設定された現実の絞り値 AV_o を、絞り依存感度低下による影響を排除するために少ない絞り値となるように補正する。補正された絞り値を用いて測光値の算出が行われる。すなわち、設定されている現実の絞り値 AV_o ではなく、現実の絞り値 AV_o に絞り依存感度低下分を考慮した ΔAV_o を加算してみなし絞り値 $AV_o + \Delta AV_o$ となるように補正する。絞り値が小さくなるほど（絞りの開口の大きさが大きくなるほど）絞り依存感度が低下するので、補正值 ΔAV_o の符号は正となっている。

【0031】測光時のシャッタ速度 TV 値を TV_a とすると、絞り依存感度低下を考慮してみなし絞り値を用いた測光値 EV は、式1から得られる。

【0032】

$$EV = AV + TV$$

$$= AV_o + \Delta AV_o + TV_a \cdots \text{式1}$$

【0033】さらに、CCDから出力される映像信号レベルは、上述した絞り依存感度低下により本来得られるべき信号レベルよりも ΔEV_o 分だけ低下している（信号レベルが低下するから ΔEV_o の符号は負となっている）。この分を補正すると測光時における補正後の測光値 EV は、式2から得られる。

【0034】

$$EV = AV_o + \Delta AV_o + TV_a - \Delta EV_o \cdots \text{式2}$$

【0035】みなし絞り値 $(AV_o + \Delta AV_o)$ を用いて測光値を算出している（絞り値における補正）ので、絞り依存感度低下の影響を排除できる。また、算出された測光値から絞り依存感度低下分 $(-\Delta EV_o)$ だけ補正（測光値の補正）しているので、比較的正確な測光値を算出できる。

【0036】図2(A)および(B)は、撮影時（露出時、記録時）においてデジタル・スチル・カメラのCCDから出力される映像信号のレベルを示している。

【0037】図2(A)を参照して、撮影時において開放絞り (AV_s) とするが設定されると、測光時と同じように現実の開放絞り値 AV_o により得られる光量よりも少ない光量が得られるみなし絞り値 $AV_o + \Delta AV_o$ が設定されたものと仮定する。シャッタ速度を TV_s とすると、絞り依存感度低下を考慮してみなし絞り値を用いて算出されるシャッタ速度 TV_s は式3により算出される。但し、 EV_s は露出量であり式2から得られる測

光値 (=EVa) と同じである。

【0038】

$$\begin{aligned} TVs &= EVs - AVs \\ &= EVa - (AVo + \Delta AVo) \\ &= (AVo + TVa + \Delta AVo - \Delta EVo) - (AVo + \Delta AVo) \\ &= TVa - \Delta EVo \cdots \text{式3} \end{aligned}$$

【0039】シャッタ速度TVsは、絞り依存感度低下を考慮して算出しているため、比較的正確なシャッタ速度が得られる。

【0040】図2(B)を参照して、撮影時において小絞りが設定された場合においても、現実の小絞りの絞り値AVcの光量により得られる光量よりも少ない光量が

得られるみなし絞り値AVc+ΔAVcが設定されたものと仮定する。シャッタ速度をTVsとすると、みなし絞り値を用いて算出されるシャッタ速度TVsは、式4により算出される。

【0041】

$$\begin{aligned} TVs &= EVs - AVs \\ &= EVa - (AVc + \Delta AVc) \\ &= AVc + TVa + \Delta AVc - EVc - (AVc + \Delta AVc) \\ &= TVa - \Delta EVc \cdots \text{式4} \end{aligned}$$

【0042】絞りは、小絞りに設定されているから、絞り感度依存低下が生じない。このために、測光値自体の補正はされず式4においてΔEVcは0となる。したがって、式4は式5となる。

【0043】TVs=TVa \cdots 式5

【0044】小絞りのときも正確なシャッタ速度が得られる。

【0045】②ストロボ発光判定の時の補正

$$DRAK = AVo + SHAKE[ZP] + \Delta AVo \cdots \text{式6}$$

【0047】測光時において得られた測光値EVがしきい値DRAKよりも小さければ(EV<DRAK)、ストロボ発光すべきと判定される。測光時において得られた測光値EVがしきい値DRAK以上であれば(EV≥DRAK)、ストロボ発光しないと判定される。

【0048】③プログラム・オート時の補正

測光値から撮影時の絞り値およびシャッタ速度を決定するプログラム・オートにおいても補正が行われる。

【0049】図3は、プログラム・オートにいて用いられるプログラム線図である。

【0050】横軸が算出される絞り値AV、縦軸が算出されるシャッタ速度TV、左斜め上から右斜め下に通る斜めの軸が測光時に得られた測光値EVである。

【0051】プログラム・オートにおいてこの実施例に

$$EV = E * OPEN * MAXTV + E * NOSY * TV * 0 + AVo + \Delta AVo \cdots \text{式8}$$

【0055】式8により、実線L1の代わりに実線L1からΔAV分シフトされた実線L3が用いられ、実線L2または実線L3を用いて絞り値およびシャッタ速度が算出される。E*OPEN*MAXTVは静止画の記録時において開放絞りで制御可能な高速のシャッタ速度の限界値であり

この発明の実施例においては、ストロボ発光判定においても設定されている現実の絞り値ではなく、みなし絞り値を用いる。式6は、ストロボ判定に用いられるしきい値DRAKの算出式である。式6においてSHAKE[ZP]は、手ぶれシャッタ速度の限界値であり、たとえば6.0TV (=1/64秒)である。

【0046】

おける補正をしない場合には、実線L1およびL2のプログラム線図にしたがって、絞り値AVおよびシャッタ速度TVが決定される。測光値EVが式7(下線の代わりに*を用いる)より小さいか(実線L1が用いられる)、式7以上か(実線L2が用いられる)によって用いられる実線L1またはL2のプログラム線図が切り替わる。

【0052】

$$EV = E * OPEN * MAXTV + E * NOSY * TV * 0 + AVo \cdots \text{式7}$$

【0053】この実施例におけるプログラム・オート時の補正は、みなし絞り値を用いてプログラム・オートに用いられる実線(プログラム線図)が切り替わる。すなわち、式8が用いられる。

【0054】

(=9TV), E*NOSY*TV*0はストロボ発光しない場合のシャッタ速度限界値(=0.5TV)である。

【0056】シャッタ速度は、式9から得られることとなる。

【0057】

$$TV = EV - (\text{選択された絞り値AV} + \text{選択された絞り値に対応する補正值}\Delta AV) \cdots \text{式9}$$

【0058】④AF検出露出時の補正

オート・フォーカス(AF:auto focus)時においては、分割測光が行われ、その分割測光により得られた分割測光値の中のうち撮像範囲の中央部分の分割測光値

(AF検出露出値EVafという)が利用される。AF検出露出値EVafを用いて、オート・フォーカス時における絞り値およびシャッタ速度が決定される。

【0059】図4は、オート・フォーカス時における絞

り値およびシャッタ速度を決定するためのAF検出露出プログラム線図である。

【0060】図3に示したプログラム線図と同様に、横軸が算出される絞り値AV、縦軸が算出されるシャッタ速度TV、左斜め上から右斜め下に通る斜めの軸が測光時に得られた測光値EVである。

【0061】この実施例における補正をしない場合には、実線L10からL15にしたがって絞り値AVおよびシャッタ速度TVが決定される。

$$EVaf \leq E*AF*EV0 + AVo + \Delta AVo - \Delta SVccd3 \dots \text{式10}$$

【0064】このときのシャッタ速度TVafは、式11から得られる。

$$TVaf = E*AF*EV1 = 6TV \dots \text{式11}$$

【0066】同様に、AF検出露出値EVafが式12から式16を満足すると、それぞれのシャッタ速度TVaf

$$EVaf > E*AF*EV0 + AVo + \Delta AVo - \Delta SVccd3 \dots \text{式12}$$

シャッタ速度TVafは、式17から得られる。

$$EVaf > E*AF*EV1 + AVo + \Delta AVo - \Delta SVccd3 \dots \text{式13}$$

シャッタ速度TVafは、式18から得られる。

$$EVaf > E*AF*EV2 + AVo + \Delta AVo - \Delta SVccd2 \dots \text{式14}$$

但し、 $E*AF*EV2 = 6.9TV$ である。シャッタ速度TVafは、式17から得られる。

$$EVaf > E*AF*EV3 + AVo + \Delta AVo - \Delta SVccd1 \dots \text{式15}$$

但し、 $E*AF*EV3 = 6.9TV$ である。シャッタ速度TVafは、式19から得られる。

$$EVaf > E*AF*EV4 + AVo + \Delta AVo - \Delta SVccd1 \dots \text{式16}$$

但し、 $E*AF*EV4 = 11TV$ である。シャッタ速度TVafは、式20から得られる。

$$TVaf = EVaf - (AVo + \Delta AVo) + \Delta SVccd3 \dots \text{式18}$$

【0074】

$$TVaf = EVaf - (AVo + \Delta AVo) + \Delta SVccd2 \dots \text{式19}$$

【0075】

$$TVaf = EVaf - (AVo + \Delta AVo) + \Delta SVccd1 \dots \text{式20}$$

【0076】

$$TVaf = EVaf - (AVo + \Delta AVo) + \Delta SVccd1 \dots \text{式21}$$

【0077】結局実線L10～L15ではなく鎖線L20～L25(補正されたプログラム線図)を用いて絞り値AVおよびシャッタ速度TVが決定されることとなる。この場合もみなし絞り値を用いて適用すべきプログラム線図を決定しているので、絞り依存感度低下の影響を排除することができる。

【0078】⑤ムービー時の補正

デジタル・スチル・カメラにおいては、被写体を動画

$$\text{測光値 } EV = AV + \Delta AV + TV - \Delta SV + 1 \log 2 \text{ (検出された積算データ / 理想の積算データ)} \dots \text{式22}$$

ただし、AVは設定されている絞り値、 ΔAV は設定されている絞り値に対応する補正值である。

【0081】ムービー時の測光値も絞り依存感度低下の影響を排除できる。

【0082】(ii) ムービー露出演算補正

【0062】AF検出露出値EVafが式10を満足すると、実線L10を用いて絞り値およびシャッタ速度が決定される。式10において、 $E*AF*EV0$ は6TV、 $\Delta SVccd3$ は8画素混合(CCDのフォトダイオードに蓄積された信号電荷を、垂直方向に8画素分、CCDの垂直転送路において混合すること)のときの補正分(=3)である。

【0063】

は、式17から式21によって得られる。 $\Delta SVccd2$ は4画素混合のときの補正分でありその値は2、 $\Delta SVccd1$ は2画素混合のときの補正分でありその値は1である。

【0067】

【0068】

【0069】

【0070】

【0071】

$$TVaf = E*AF*EV1 \dots \text{式17}$$

【0073】

で撮影し、その動画を背面等にある液晶表示画面上に表示することができる。その動画の撮影時においても絞り依存感度低下の影響を排除するために補正される。

【0079】(i) 測光値補正

ムービー時における測光処理が式22にしたがって算出される。

【0080】

ムービー露出演算は、ムービー時において得られた測光値EVmvから絞り値およびシャッタ速度を決定するものである。そのムービー露出演算においても絞り依存感度低下の影響を排除するための補正が行われる。

【0083】絞りが開放絞りの場合において式23を満足

するときには、シャッタ速度 TV_{mv} は、式24により得られる。 【0084】

$$EV_{mv} > AV_0 + \Delta AV_0 + E \cdot MV \cdot F32MAX - \Delta SV \dots \text{式23}$$

ただし、 $E \cdot MV \cdot F32MAX$ は、ムービー撮影時において開放絞

りで制御可能な高速側のシャッタ速度の限界値（ $=8TV$ ）であり、 ΔSV は後述のようにAGCにおけるゲイ

$$TV_{mv} = EV_{mv} - (AV_c + \Delta AV_c) + \Delta SV \dots \text{式24}$$

【0086】絞りが小絞りの場合において式23を満足し

ないときには、シャッタ速度 TV_{mv} は、式25により得

$$TV_{mv} = EV_{mv} - (AV_0 + \Delta AV_0) + \Delta SV \dots \text{式25}$$

【0088】絞りが小絞りの場合において式26を満足す

るときには、シャッタ速度 TV_{mv} は、式27により得ら

$$EV_{mv} < AV_c + \Delta AV_c + E \cdot MV \cdot F8MIN - \Delta SV \dots \text{式26}$$

ただし、 $E \cdot MV \cdot F8MIN$ は、ムービー撮影時において小絞りで制御可能な低速シャッタの限界値（ $=5TV$ ）である。 【0090】

$$TV_{mv} = EV_{mv} - (AV_0 + \Delta AV_0) + \Delta SV \dots \text{式27}$$

【0091】絞りが小絞りの場合において式26を満足し

ないときには、シャッタ速度 TV_{mv} は、式28により得

$$TV_{mv} = EV_{mv} - (AV_c + \Delta AV_c) + \Delta SV \dots \text{式28}$$

【0093】(iii) AGCのAV値補正

ムービー撮影において露出制御ができない場合にはAGC（auto gain control）（後述の信号処理回路7において行なわれる）により画像データのゲイン・アップ処理

が行なわれる。このような露出制御限界値（露出連動下限）算出においても式29にしたがって補正される。ただし最長シャッタ限界値はたとえば4.4TVである。

【0094】

$$\text{露出制御限界値} = AV_0 + \Delta AV_0 + \text{最長シャッタ限界値} \dots \text{式29}$$

【0095】露出制御限界値算出においても絞り感度低下を考慮しているので、比較的正确な判定ができるようになる。

【0096】⑥AWB時の補正

AWB（auto white balance）においては、デジタル・スチル・カメラのシャッタ・レリーズ・ボタンの第1段階の押下（S1オン）において測光して得られた測光

値と、シャッタ・レリーズ・ボタンの第2段階の押下（S2オン）においてAWB積算値から取得した測光値と、RGBの色の比率とが使用される。S1オン時における測光値が補正されているために、S2オン時における測光値も同様に補正させる。このためにS2オン時における測光値が式30によって算出される。

【0097】

$$EV = \text{撮影}AV\text{値} + \Delta AV + \text{撮影}TV + \log 2 \text{（検出された積算データ／理}$$

想の積算データ）} \dots \text{式30}

【0098】(2) デジタル・スチル・カメラの電気的構成

図5は、このデジタル・スチル・カメラの電気的構成を示すブロック図である。

【0099】デジタル・スチル・カメラの全体の動作は、CPU13によって統括される。

【0100】デジタル・スチル・カメラには、二段ストローク・タイプのシャッタ・レリーズ・ボタン22が含まれている。シャッタ・レリーズ・ボタン22の第1段階の押下によりS1オン信号が発生し、シャッタ・レリーズ・ボタン22の第2段階の押下によりS2オン信号が発生する。発生したS1オン信号およびS2オン信号は、CPU20に入力する。

【0101】また、デジタル・スチル・カメラには、撮影モードと再生モードとを切り換えるためのモード・スイッチ21が設けられている。撮影モードが設定されるときには、モード・スイッチ21のa端子が接続され、再

生モードが設定されるときには、モード・スイッチ21のb端子が接続される。接続状況を示す信号は、CPU13に入力する。

【0102】デジタル・スチル・カメラはストロボ発光可能なようにストロボ発光装置24が設けられている。このストロボ発光装置24はストロボ制御装置23により発光制御される。

【0103】絞り1は、絞り値3.1AVの開放絞りと絞り値5.5AVの小絞りとはいずれか一方の絞り値の設定が可能なものである。この絞り1は、CPU20によって制御されるモータ・ドライバ11によって駆動される。絞り1の開口を通過した光線束は、フォーカス・レンズ2によってCCD3の受光面上に結像する。フォーカス・レンズ2は、CPU13によって制御されるモータ・ドライバ12によって駆動される。

【0104】CCD3は、タイミング・ジェネレータ13から出力される駆動パルスによって駆動される。タイミ

ング・ジェネレータ13は、CPU20によって制御される。

【0105】CCD3から出力される映像信号は、CD Sおよび増幅回路4を介してアナログ／デジタル変換回路5に入力し、デジタル画像データに変換される。デジタル画像データが画像入力コントローラ6によって信号処理回路7に入力する。信号処理回路7において、オフセット処理、ゲイン・コントロール処理、ガンマ補正処理等の所定の信号処理が行われる。信号処理回路7からVRAM17にデジタル画像データが入力する。

【0106】VRAM17には、それぞれが1駒分の画像を表す画像データを記憶するA領域とB領域とが含まれている（物理的に領域が分割されている必要はなく、論理的に領域を分けることができればよい）。VRAM17において1駒分の画像を表す画像データがA領域とB領域とで交互に書き換えられる。VRAM17のA領域およびB領域のうち、画像データが書き換えられている方の領域以外の領域から、書き込まれている画像データが読み出される。VRAM17から読み出された画像データがビデオ・エンコーダ9においてエンコーディングされ、表示装置10に与えられる。被写体像が表示装置10の表示画面上に表示されるようになる。

【0107】シャッタ・レリーズ・ボタン21の第1段階の押下があると、AE動作とAF動作が開始する。すると、上述のようにしてアナログ／デジタル変換回路5から出力される画像データがAF検出回路14ならびにAEおよびAWB検出回路15に入力する。

【0108】AEおよびAWB検出回路15において、撮像領域を水平方向8、垂直方向8に分割して得られる各分割領域ごとにRGBの画像データが、R、GおよびBごとに積算される。各領域ごとの、かつR、GおよびBごとの各積算データは、CPU20に入力する。すると、CPU20において輝度データが生成され、上述のように測光値算出処理が実行される。

【0109】測光値が算出されると、絞り1の絞り値およびCCD3の電子シャッタにおけるシャッタ速度がそれぞれ上述のようにして決定する。決定された絞り値となるように絞り1が制御され、かつシャッタ速度が設定される。さらに、上述のようにして露出制御限界値以下の測光値だとゲイン・アップ量が算出され、信号処理回路7に与えられる。

【0110】さらに、AF検出回路15において上述のようにしてAF検出露出値が得られる。このAF検出露出値にもとづいてフォーカス・レンズ2の位置が動かされる。フォーカス・レンズ2が動かされながら、被写体が撮像され、被写体像を表す画像データがAF検出回路14に入力する。AF検出回路14において画像のコントラスト情報にもとづいてAF動作が実行される。

測光値 $EV = AV_s + \Delta AV_s + TV_s - \Delta SV_s + \log_2$ （検出された積算値

【0111】AE動作およびAF動作が終了し、シャッタ・レリーズ・ボタン21の第2段階の押下があると、その押下に応答してアナログ／デジタル変換回路5から出力される1駒分の画像データが画像入力コントローラ6からメモリ（SDRAM）16に入力し、一時的に記憶される。このメモリ16に必要な補正データ ΔEV 、 ΔAV_o 、 ΔAV_c が格納されており、必要に応じて読み出される。

【0112】画像データは、メモリ16から読み出され、信号処理回路7において輝度データおよび色差データの生成処理を含む所定の信号処理が行われる。輝度データおよび色差データは、信号処理回路7から読み出され、再びメモリ16に入力する。輝度データおよび色差データは、圧縮伸長処理回路8に与えられ、JPEG（joint photographic experts group）などの所定の圧縮処理が実行される。圧縮された輝度データおよび色差データは、再びメモリ13に与えられ、記憶される。圧縮された輝度データおよび色差データは、メディア・コントローラ18によって読み出され、メモリ・カード19に記録されることとなる。

【0113】モード・スイッチ20により再生モードが設定されると、メモリ・カード19に記録されている圧縮された輝度データおよび色差データが読み出され、メモリ16に一時的に記憶される。輝度データおよび色差データは、メモリ16から読み出され、圧縮伸張回路8においてデータ伸張される。伸張された輝度データおよび色差データは、メモリ16に与えられ再び記憶される。輝度データおよび色差データは、メモリ16から読み出され、ビデオ・エンコーダ9を介して画像表示装置10に入力する。

【0114】メモリ・カード19に記録されている画像データによって表される画像が画像表示装置10の表示画面上に表示されるようになる。

【0115】（3）デジタル・スチル・カメラにおける撮影処理

図6および図7は、デジタル・スチル・カメラの撮影時の処理手順を示すフローチャートである。上述したモード・スイッチ20により撮影モードが設定されることにより、図6および図7に示す処理が開始する。

【0116】撮影モードに設定され、シャッタ・レリーズ・ボタン21の第1段階の押下があると（ステップ31でYES）、測光のために、絞り1の絞り、CCD3の電子シャッタのシャッタ速度等が設定される（ステップ32）。すると、上述したようにAEおよびAWB検出回路15において積算データが得られる（積算値検出：ステップ33）。

【0117】得られた積算データを用いて式31によって上述したようにみなし絞り値を用い、かつ、補正された後の測光値 EV が算出される（ステップ34）。

【0118】

ータ／理想の積算データ)・・・式31

【0119】測光値EVが算出されると、算出された測光値EVが適正なものかどうか判定される(ステップ35, 36)。不適なものであれば、測光レンジを変えて再測光処理が実行される。再測光処理は、以下のように行われる。

【0120】図9は、測光値と測光積算値変化量と測光レンジとの関係を示している。この実施例においては、測光レンジは、測光レンジ0、測光レンジ1、測光レンジ2および測光レンジ3の4種類がある。測光レンジ3は、測光レンジ0において上述した絞り依存感度低下の補正後のものである。各測光レンジは、図8に示すように、各絞り値AV、シャッタ速度TV、補正量ΔAVに設定したときに得られる積算値変化量(=検出された積

第1のしきい値=AV+TV-ΔSV+ΔAV-E*AEITYD・・・式32

但し、E*AEITYDは定数(=2.5EV)

第2のしきい値=AV+TV-ΔSV+ΔAV+E*AEITYU・・・式33

但し、E*AEITYUは定数(=1.5EV)

【0123】すなわち、測光値EVが式34の関係を満た

$$AV+TV-\Delta SV+\Delta AV-E*AEITYD<\text{測光値}<AV+TV-\Delta SV+\Delta AV+E*AEITYU$$
・・・式34

【0125】このようにして得られた測光値EVが測光処理により最終的に得られた測光値EVとして決定される(ステップ37)。

【0126】つづいて、ストロボ発光するかどうか上述した式6にもとづいて判定される(ステップ38)。

【0127】被写体あまり暗くなく、ストロボ発光しないと判定されると(ステップ38でNO)、プログラムオートにおいて絞り値およびシャッタ速度のそれぞれの決定をする必要がある。このために、上述したように図3に示すプログラム線図においてL1とL3とのどちらの実線を利用するかどうか式8にもとづいて判定される(ステップ39)。

【0128】測光値EVが切り換えポイントを超えていると(ステップ39でYES)、絞り1は小絞りに設定される。また、小絞りにおける絞り値(5.5AV)を用いてシャッタ速度が決定される(ステップ40)。測光値EVが切り換えポイントを超えていなければ(ステップ39でNO)、絞り1は、開放絞りに設定される。また、開放絞りにおける絞り値(3.1AV)を用いてシャッタ速度が決定される(ステップ41)。

【0129】被写体が暗く、ストロボ発光すると判定されると絞り1は開放絞りとなされ、かつ、シャッタ速度が手ぶれシャッタ速度の限界値である6.0TVに設定される(ステップ42)。設定された絞り1の開放絞り値およびシャッタ速度にもとづいてストロボ発光量が演算される(ステップ43)。

【0130】つづいて、上述したようにAF検出露出の演算が行われ、得られた絞り値およびシャッタ速度が設定される(ステップ44)。設定された絞り値およびシャ

算データ／理想の積算データ)を測光値EVに変換するものである。たとえば、測光レンジ3であれば上述したように式2からその測光値EVが算出される。算出された測光値EVが式31により得られる第1のしきい値より小さい(ステップ35でNO)ときには、その測光レンジよりも下の(図9において左側の)測光レンジを用いる。また、算出された測光値EVが式31により得られる。第2のしきい値よりも大きい(ステップ36でNO)ときには、その測光レンジよりも上の(図9において右側の)測光レンジを用いるようにして再測光が行われる。適した測光レンジを用いて測光値算出処理が行われるので、比較的適した測光値が得られる。

【0121】

【0122】

すようなものが適正な測光値EVと判定される。

【0124】

ッタ速度にもとづいて、AF検出回路14においてAFのためのフォーカス位置が検出される(ステップ45)。検出されたフォーカス位置になるようにフォーカス・レンズ2がモータ・ドライバ12によって制御される。

【0131】決定された絞り値となるように絞り1がモータ・ドライバ11によって制御され、かつ決定されたシャッタ速度となるようにタイミング・ジェネレータ12が制御される(ステップ47)。

【0132】シャッタ・リリース・ボタン21の第2段階の押下があると(ステップ48でYES)、その押下に応じたタイミングで被写体が撮像され被写体像を表す映像信号がCCD3から出力される(ステップ49)。CCD3から出力された映像信号は、デジタル画像データに変換されたあと、上述のように信号処理等され、メモリ・カード19に記録されることとなる(ステップ50)。この信号処理において上述したようにみなし絞り値を用いてAWB処理が行われるのはいうまでもない。

【0133】図7においてはムービ動作時について言及していないが、上述したようにムービ動作時においてもみなし絞り値を用いて測光値算出等を行うことができる。

【0134】図10は、ムービ動作時におけるデジタル・スチル・カメラの処理手順を示すフローチャートである。

【0135】ムービ動作においては、後述するステップ61から66の処理が撮影周期(たとえば1/60秒)ごとに行われる。

【0136】上述したようにAEおよびAWB検出回路15においてAE積算値が算出される(ステップ61)。す

ると、算出された積算値を用いて式22を用いて測光値が算出される(ステップ62)。算出された測光値を用いて、ムービー露出演算および絞り値の補正が行われるようになる(ステップ63)。

【0137】得られた測光値が露出連動下限値より小さいかどうか判定され、測光値が露出連動下限値よりも小さければ(ステップ64でYES)、上述したようにAGCゲイン補正される(ステップ65)。その後、得られた測光値にもとづいて絞り値、シャッタ速度等が設定される(ステップ66)、被写体が撮像される。

【0138】シャッタ・リリース・ボタン21の第1段階の押下、再生モードの設定など動画モードが停止されるまでステップ61から66の処理が繰り返される(ステップ67)。

【図面の簡単な説明】

【図1】測光時において開放絞りのときに得られる映像信号レベルを示している。

【図2】(A)は、撮影時において開放絞りのときに得られる映像信号レベルを、(B)は、撮影時において小絞りのときに得られる映像信号レベルを示している。

【図3】露出制御のプログラム線図を示している。

【図4】AF検出露出のプログラム線図を示している。

【図5】デジタル・スチル・カメラの電気的構成を示

すブロック図である。

【図6】デジタル・スチル・カメラの処理手順を示すフローチャートである。

【図7】デジタル・スチル・カメラの処理手順を示すフローチャートである。

【図8】測光レンジごとの露出制御値、測光値等を示すテーブルである。

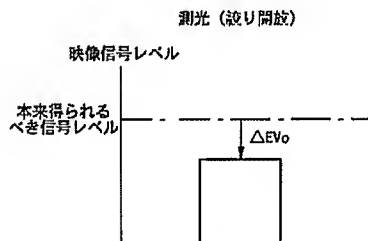
【図9】測光レンジを示している。

【図10】ムービー動作時のデジタル・スチル・カメラの処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 絞り
- 2 フォーカス・レンズ
- 3 CCD
- 7 信号処理回路
- 10 表示装置
- 11, 12 モータ・ドライバ
- 13 タイミング・ジェネレータ
- 14 AF検出回路
- 15 AEおよびAWB検出回路
- 20 CPU
- 21 モード・スイッチ
- 22 シャッタ・リリース・ボタン

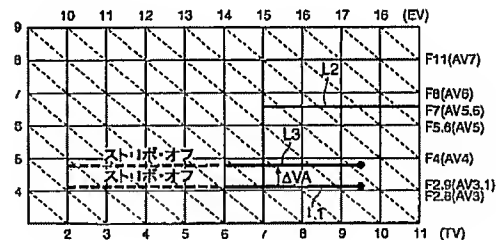
【図1】



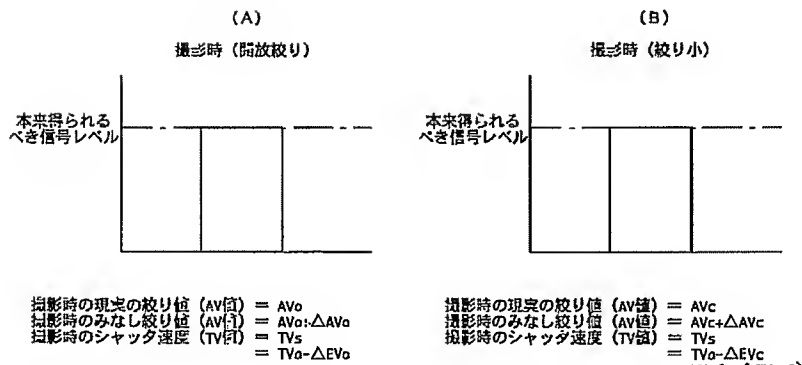
測光時の現実の絞り値 (AV値) = AV_0
 測光時のみなし絞り値 (AV値) = $AV_0 + \Delta AV_0$
 測光時のシャッタ速度 (TV値) = TV_0
 測光時のみなし測光値 (EV値) = $AV_0 + TV_0$
 測光時の補正値の測光後 (EV値) = $AV_0 + \Delta AV_0 + TV_0 - \Delta EVo$

【図3】

AEプログラム

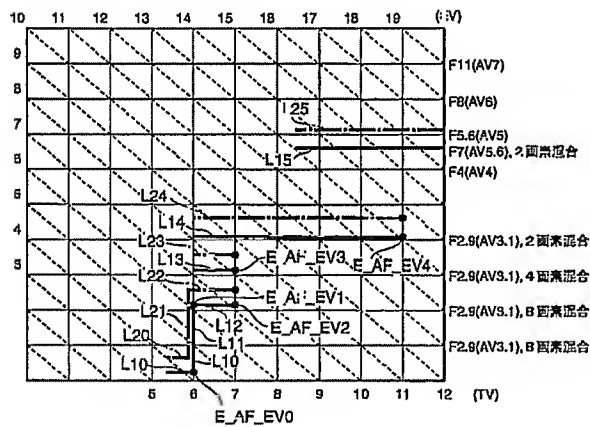


【図2】

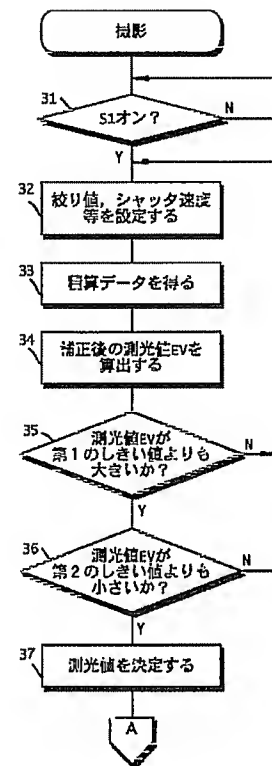


【図4】

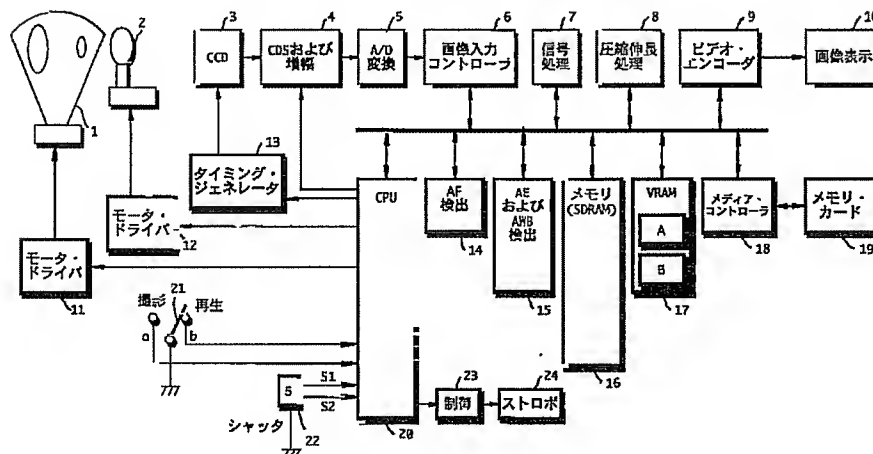
AF検出露出プログラム線図



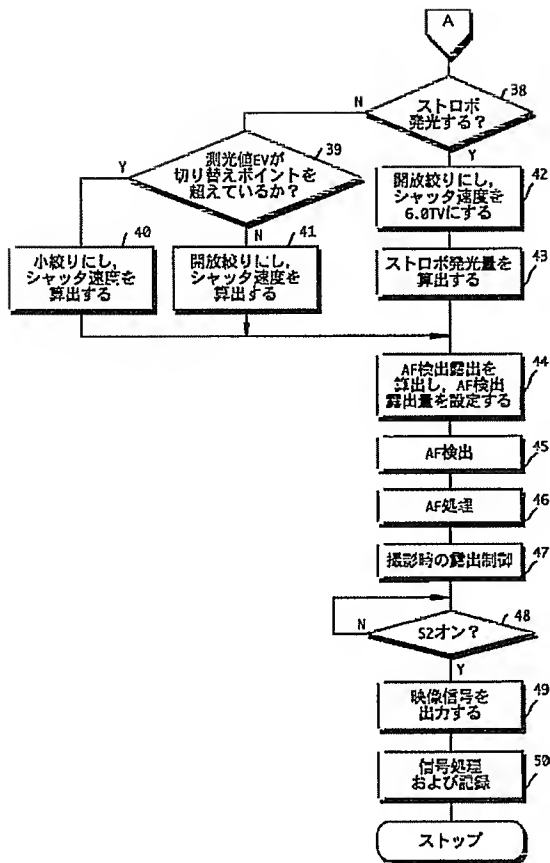
【図6】



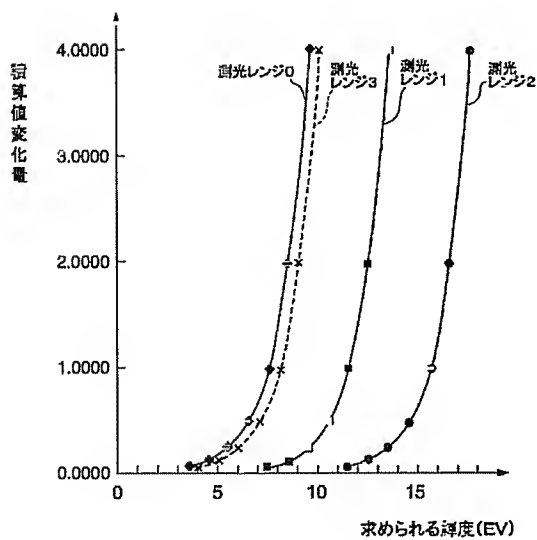
【図5】



【図7】



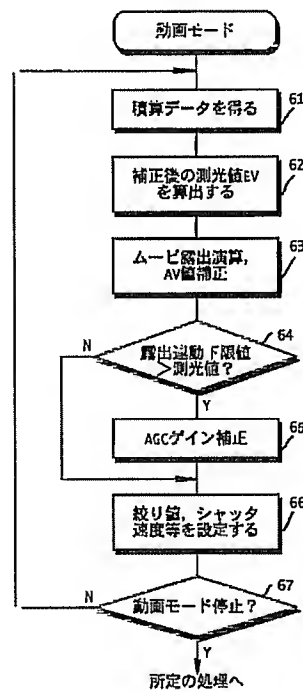
【図9】



【図8】

求められる露度	理想露度からの差分 (ΔEV)	算出値変化量	測光時における設定値				測光レンジ
			AV	TV	ΔSV	ΔAV	
3.8 4.8 5.6 6.6 7.8 8.8 9.6	-4 -3 -2 -1 0 1 2	$\times 0.0625$ $\times 0.125$ $\times 0.25$ $\times 0.5$ $\times 1$ $\times 2$ $\times 4$	3.1	5.5	1	0	0
4.1 5.1 6.1 7.1 8.1 9.1 10.1	-4 -3 -2 -1 0 1 2	$\times 0.0625$ $\times 0.125$ $\times 0.25$ $\times 0.5$ $\times 1$ $\times 2$ $\times 4$	3.1	5.5	1	0.5	3
7.8 8.6 9.6 10.6 11.6 12.6 13.6	-4 -3 -2 -1 0 1 2	$\times 0.0625$ $\times 0.125$ $\times 0.25$ $\times 0.5$ $\times 1$ $\times 2$ $\times 4$	6.8	7	1	0	1
11.8 12.6 13.6 14.6 15.6 16.8 17.8	-4 -3 -2 -1 0 1 2	$\times 0.0625$ $\times 0.125$ $\times 0.25$ $\times 0.5$ $\times 1$ $\times 2$ $\times 4$	6.8	11	1	0	2

【図10】



(3) 02-232772 (P2002-232772A)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// H04N 101:00

識別記号

FI
H04N 101:00

(参考)